

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Прикладной информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«___» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.13 Географические информационные системы
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 09.03.03 - Прикладная информатика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«___» _____ 20____ г. №____

Профиль – Прикладная информатика в экономике (для набора 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Сформировать знание теоретических основ и практических навыков по основам геоинформатики и географических информационных систем (ГИС), знания о процессах получения, преобразования, хранения и использования пространственных данных; сформировать представления о ГИС, как о современном механизме организации геоинформационного обеспечения решения широкого спектра научных и практических задач, и на этой основе раскрыть роль геоинформационных систем в формировании современной научной картины мира; сформировать у студентов навыки сознательного и рационального использования ГИС и геоинформационных технологий в своей будущей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам геоинформатики и географических информационных систем;
- знакомство с видами, источниками и способами, методами и технологиями получения, передачи, хранения и обработки пространственных данных; формирование навыков работы с различными типами данных, их моделями в ГИС.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Географические информационные системы» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 учебного плана бакалавров направления 09.03.03 Прикладная информатика. Дисциплина является обязательной для студентов очной формы обучения и изучается ими на четвертом году обучения. Дисциплина носит ярко выраженный междисциплинарный характер. Она базируется на знаниях, полученных в средней школе при изучении предметов географического, экономического и экологического направления, а также дисциплин экономического, математического, информационно-ресурсного блоков, изучаемых в вузе. Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при ее изучении, могут быть использованы в процессе изучения других дисциплин учебного плана, при подготовке курсовых и выпускной квалификационной работы, выполнении студенческих научно-исследовательских работ.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

| Виды занятий | Семестр 7 | Всего часов |
|----------------------------|-----------|-------------|
| Общая трудоемкость | | 144 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 68 | 68 |

| | | |
|---|--------------------------|----|
| Лекционные (ЛК) | 34 | 34 |
| Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные (ЛР) | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 76 | 76 |
| Форма промежуточной аттестации в семестре | Дифференцированный зачет | 0 |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) | | |

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы | | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|--|
| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности |
| ОПК-5 | <p>ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем</p> <p>ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.3. Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p> | <p>Знать: основы системного администрирования СУБД, базовые термины и понятия современных геоинформационных систем, принципы организации и обработки информации в ГИС, основные способы ее получения, хранения и отображения</p> <p>Уметь: выполнять параметрическую настройку геоинформационных систем, создавать ГИС-проекты и строить геоинформационные модели географического пространства</p> <p>Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения геоинформационных систем, навыками объектно-ориентированного подхода к организации данных; навыками работы с разными типами моделей</p> |

| | | |
|------|---|--|
| | | геоданных |
| ПК-2 | <p>ПК 2.1. Знает современные технологии разработки и адаптации прикладного программного обеспечения, их достоинства и недостатки</p> <p>ПК-2.2. Умеет разрабатывать, адаптировать компоненты прикладного программного обеспечения</p> <p>ПК 2.3. Владеет навыками разработки прикладного программного обеспечения на современных языках программирования, методами адаптации прикладного программного обеспечения</p> | <p>Знать: современные технологии разработки и адаптации прикладного программного обеспечения ГИС, их достоинства и недостатки, принципы организации и обработки информации в среде ArcGIS</p> <p>Уметь: разрабатывать, адаптировать компоненты прикладного программного обеспечения ГИС, осуществлять пространственную привязку данных, проводить векторизацию объектов по растровым данным</p> <p>Владеть: навыками разработки прикладного программного обеспечения ГИС на современных языках программирования, методами адаптации прикладного программного обеспечения; функциональными и инструментальными возможностями реализующих их программными средствами (на примере ArcGIS)</p> |
| ПК-7 | <p>ПК 7.1. Знает основы процесса настройки, эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов</p> <p>ПК. 7.2. Умеет работать в команде проекта по настройке, эксплуатации и сопровождению информационных систем и сервисов</p> <p>ПК 7.3. Владеет навыками настройки, эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов</p> | <p>Знать: основы процесса настройки, эксплуатации и сопровождения геоинформационных систем; особенности организации и функционирования современных полнофункциональных ГИС на примере ArcGIS</p> <p>Уметь: работать в команде проекта по настройке, эксплуатации и сопровождению геоинформационных систем; находить на картографических и других сервисах географические данные и другие ГИС-ресурсы для создания проектов и решения задач</p> <p>Владеть: навыками настройки, эксплуатации и сопровождения</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | геоинформационных систем; методами анализа и организации пространственных данных, моделирования географических процессов с использованием программных продуктов платформы ArcGIS |
|--|--|--|

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Темы раздела | Всего часов | Аудиторные занятия | | | С Р С |
|--------|---------------|--|--|-------------|--------------------|--------------------|--------|-------------|
| | | | | | Л К | П З (С З) | Л Р | |
| 1 | 1.1 | Геоинформационные модели данных и географического пространства | Введение в ГИС. Геоданные и их модели в ГИС Карты как пространственные модели реального мира | 46 | 14 | 0 | 12 | 20 |
| | 1.2 | Основы работы с ArcGIS: основные рабочие процессы | Работа со слоями Создание и оформление карт | 54 | 12 | 0 | 12 | 30 |
| | 1.3 | Технологии геообработки и пространственного анализа в среде ArcGIS | Анализ пространственных отношений | 44 | 8 | 0 | 10 | 26 |
| Итого | | | | 144 | 34 | 0 | 34 | 76 |

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|---|------------------------|
| 1 | 1.1 | Введение в ГИС. Геоданные и их модели в ГИС Карты как пространственные модели реального мира | ГИС и геоинформационные технологии. Основные понятия, определения. Компоненты ГИС. Программные продукты семейства ArcGIS, обзор их функциональных возможностей. Понятие и природа геоданных, их типы и компоненты. Основные модели для представления пространственных объектов в ГИС: векторные, растровые, триангуляционные. Создание векторных данных. Математические основы карт. Земной эллипсоид (сфероид). Системы отсчета. Географическая система координат. Масштаб. Картографические проекции. Проекция Гаусса-Крюгера и UTM. Создание проекта. Создание фреймов данных. Установка свойств фрейма. Добавление точечных и линейных объектов на карту по их координатам. Проецирование данных. | 14 |
| | 1.2 | Работа со слоями Создание и оформление карт | Добавление и отображение слоев. Настройка отображения объектов. Создание легенды слоя. Стандартные схемы классификации. Нормирование данных. Установка диапазона масштабов для отображения слоя. Определяющий запрос. Создание закладок. Составные слои и слои базовых карт. Создание составного слоя. Работа с табличными данными. Создание новой таблицы. Соединение и связывание таблиц. Построение диаграмм. Создание выборок. Работа с выбранными объектами. Создание слоя выборки. Создание новых слоев из выбранных объектов. Создание и редактирование векторных данных. Создание баз геоданных и классов пространственных объектов. Документирование данных. Загрузка данных в базу геоданных. Пространственная привязка | 12 |

| | | | | |
|--|-----|-----------------------------------|--|---|
| | | | <p>изображений. Получение векторных слоев по изображениям Создание проекта. Создание фреймов данных. Установка свойств фрейма. Установка и изменение системы координат, проекций для фрейма данных. Создание компоновки карты. Оформление карты. Картографические сетки, рамки, заголовок, легенда, масштаб. Экспорт и сохранение. Использование шаблонов карт.</p> | |
| | 1.3 | Анализ пространственных отношений | <p>Анализ пространственных отношений. Выбор объектов по атрибутивным и по пространственным запросам. Получение статистики для выбранных объектов, анализ окрестности. Агрегирование данных. Работа с инструментами ArcGIS. Поиск и запуск инструментов. Работа с параметрами инструментов. Работа с параметрами среды. Создание пользовательского набора инструментов. Использование процедур геопроецирования. Многокритериальный анализ.</p> | 8 |

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|------|------------|------------------------|
| | | | | |

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|--|------------------------|
| 1 | 1.1 | <p>Введение в ГИС. Геоданные и их модели в ГИС Карты как пространственные модели</p> | <p>Знакомство с ArcGIS. Интерфейс и способы представления данных. Работа с картами. Элементарный пространственный анализ. Измерения. Изучение географических данных. Создание файловой базы геоданных (БГД) и ее наполнение. Создание каталога</p> | 12 |

| | | | | |
|--|-----|--|---|----|
| | | реального мира | <p>данных проекта ГИС.</p> <p>Документирование данных проекта.</p> <p>Создание и редактирование векторных данных. Настройка среды редактирования. Установка параметров замыкания.</p> <p>Использование шаблона объектов.</p> <p>Создание точечных, линейных полигональных объектов. Изменение вершин пространственного объекта.</p> <p>Обновление геометрии и атрибутов объектов. Правила топологии.</p> <p>Создание правил топологии.</p> <p>Исправление ошибок топологии.</p> <p>Создание наборов классов объектов.</p> <p>Надписывание объектов на карте.</p> <p>Работа с надписями. Управление отображением надписей. Работа с аннотациями</p> <p>Создание проекта.</p> <p>Создание фреймов данных.</p> <p>Установка свойств фрейма.</p> <p>Установка и изменение системы координат, проекций для фрейма данных. Добавление точечных и линейных объектов на карту по их координатам. Проецирование и перепроецирование данных. Работа с неизвестной системой координат.</p> | |
| | 1.2 | Работа со слоями Создание и оформление карт | <p>Управление слоями карты.</p> <p>Добавление и отображение слоев.</p> <p>Настройка отображения объектов.</p> <p>Создание легенды слоя. Отображение категорийных данных. Отображение количественных данных.</p> <p>Классификации. Стандартные схемы классификации. Нормирование данных. Установка диапазона масштабов для отображения слоя.</p> <p>Определяющий запрос. Создание закладок. Составные слои и слои базовых карт. Создание составного слоя. Работа с табличными данными.</p> <p>Создание новой таблицы.</p> <p>Соединение и связывание таблиц.</p> <p>Построение диаграмм. Создание выборок. Работа с wybranными объектами. Создание слоя выборки.</p> <p>Создание новых слоев из выбранных</p> | 12 |

| | | | | |
|--|-----|-----------------------------------|---|----|
| | | | <p>объектов. Пространственная привязка изображений. Получение векторных слоев по изображениям</p> <p>Создание компоновки карты.</p> <p>Оформление карты.</p> <p>Картографические сетки, рамки, заголовок, легенда, масштаб. Экспорт и сохранение. Использование шаблонов карт.</p> | |
| | 1.3 | Анализ пространственных отношений | <p>Анализ пространственных отношений. Выбор объектов по атрибутивным и по пространственным запросам.</p> <p>Получение статистики для выбранных объектов, анализ окрестности. Агрегирование данных.</p> <p>Работа с инструментами ArcGIS. Поиск и запуск инструментов. Работа с параметрами инструментов. Работа с параметрами среды. Создание пользовательского набора инструментов. Управление ошибками геообработки. Построение и использование буферных зон.</p> <p>Использование процедур геопроецирования.</p> <p>Многокритериальный анализ.</p> <p>Построение моделей и анализ данных с их помощью. Анализ близости.</p> <p>Анализ наложения.</p> | 10 |

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

| Модуль | Номер раздела | Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной деятельности | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|---|------------------------|
| 1 | 1.1 | <p>ГИС и геоинформационные технологии. История развития ГИС. Основные понятия, определения.</p> <p>Компоненты ГИС.</p> <p>Понимание географического подхода к данным. Программные продукты семейства</p> | <p>Работа с лекциями, литературой, электронными образовательными ресурсами, составление конспекта; подготовка сообщений и докладов, работа с ПО, материалами лабораторных занятий, решение ситуационных</p> | 20 |

| | | | | |
|--|-----|---|--|----|
| | | <p>ArcGIS, их функциональные возможности.</p> <p>Математические основы карт. Земной эллипсоид (сфероид). Системы отсчета. Географическая система координат.</p> <p>Проекции Гаусса-Крюгера и UTM.</p> <p>Добавление точечных и линейных объектов на карту по их координатам.</p> <p>Геокодирование адресов.</p> <p>Локатор адресов.</p> <p>Проецирование и перепроецирование данных. Работа с неизвестной системой координат. Создание баз геоданных и классов пространственных объектов.</p> <p>Документирование данных. Загрузка данных в базу геоданных.</p> | <p>задач, выполнение проектных заданий</p> | |
| | 1.2 | <p>Работа с табличными данными. Соединение и связывание таблиц.</p> <p>Построение диаграмм.</p> <p>Наборы инструментов Python. Создание пользовательских инструментов-скриптов.</p> <p>Настройка ArcGIS Desktop. Настройка пользовательского интерфейса. Создание и редактирование векторных данных.</p> <p>Настройка среды редактирования.</p> <p>Пространственная привязка изображений.</p> <p>Получение векторных слоев по изображениям.</p> | <p>Работа с лекциями, литературой, электронными образовательными ресурсами, составление конспекта; работа с ПО, материалами лабораторных занятий, решение ситуационных задач, выполнение проектных заданий</p> | 30 |
| | 1.3 | <p>Технологии геообработки и пространственного</p> | <p>Работа с лекциями, литературой,</p> | 26 |

анализа векторных слоев в среде ArcGIS. Анализ пространственных закономерностей. Пространственная статистика. Выбор объектов по пространственным запросам (положению относительно других объектов). Получение статистики для выбранных объектов, анализ окрестности. Построение диаграмм. Агрегирование данных. Соединение данных разных слоев по расположению. Добавление полей и вычисление их значений. Резюмирование данных (получение статистики) полей. Работа с инструментами геообработки. Технологии ModelBuilder. Запуск системных инструментов. Создание модели. Задание и настройка параметров ее инструментов. Запуск модели. Создание пользовательских инструментов. Определение и настройка параметров инструментов. Управление промежуточными данными. Документирование. Экспорт. Использование скриптов на Python в моделях ArcGIS. Использование ModelBuilder для анализа. Анализ

электронными образовательными ресурсами, составление конспекта; работа с ПО, материалами лабораторных занятий, решение ситуационных задач, выполнение проектных заданий

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Майкл, Н.Д.М. Географические информационные системы. Основы : науч. изд.: пер. с англ. / Майкл Н.Д.М., В. Андрианова. - Москва : Дата+, 1999. - 490 с. : ил. - 468-00.

2. Геоинформатика : учебник: в 2 кн. Кн. 1 / Капралов Евгений Геннадьевич [и др.]; под ред. В.С. Тикунова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2010. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6468-0 : 526-90

3. Геоинформатика : учебник: в 2 кн. Кн. 2 / Капралов Евгений Геннадьевич [и др.]; под ред. В.С. Тикунова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2010. - 432 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6820-6 : 456-50.

4. Фалейчик, Лариса Михайловна. Введение в ГИС : учеб. пособие / Фалейчик Лариса Михайловна. - Чита: РИК ЧитГУ, 2009. - 164 с. - ISBN 978-5-9293-0445-3.

5.1.2. Издания из ЭБС

1.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Гитис, Валерий Григорьевич. Основы пространственно-временного прогнозирования в геоинформатике / Гитис Валерий Григорьевич, Ермаков Борис Владимирович. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 256 с. - ISBN 5-9221-0512-4 : 655-00

5.2.2. Издания из ЭБС

1.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

| Название | Ссылка |
|----------|--------|
| | |

| | |
|---|---|
| Документация и другая информация по ArcGIS for Desktop | http://desktop.arcgis.com/ru/ |
| ArcGIS Online | http://www.arcgis.com/features/index.html |
| Электронный курс ГИС | http://gis-lab.info/docs/giscourse/contents.html |
| Словари картографической терминологии | http://www.gisa.ru/wbuch.html |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| Единый портал интернет-тестирования в сфере образования | https://i-exam.ru/ |
| Интернет-университет информационных технологий | http://www.intuit.ru/ |

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) ArcGIS

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| | |
|--|--|
| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий | |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | |
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации | |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре |
| Учебные аудитории для текущей аттестации | |

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для успешного формирования компетенций по дисциплине необходимо:

- 1) посещение лекционных занятий (лекционные занятия проводятся с использованием презентаций и соответствующего мультимедийного оборудования). В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала;
- 2) посещение лабораторных занятий (занятия проходят в компьютерном классе). Их цель: углубление и закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, формирование определенных умений и навыков. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. На занятии – выполнить указанные преподавателем задания с учетом его рекомендаций, отчитаться о выполненной работе: сформулировать поставленную задачу, описать ее решение, рассказать об используемых при этом инструментарии и технологиях, в установленные преподавателем сроки;
- 3) выполнение заданий для самостоятельной работы (конспекты и ответы на контрольные дополнительные вопросы к лекциям, решение задач в соответствии с индивидуальным вариантом);

При решении задач и выполнении самостоятельных работ необходимо использовать рекомендованные источники информации.

В течение семестра студентам предлагаются задания для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Постановка конкретной актуальной задачи (самостоятельно либо с преподавателем) пространственного анализа информации и/или ситуации в России или Забайкальском крае и ее решение с использованием геоинформационных технологий, Предоставление отчета в электронном или печатном виде;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки др.

Преподавателем определяются сроки отчета о результатах самостоятельной работы, форма представления результатов: в виде файла определенного типа, текстовый отчет по шаблону, скриншоты, алгоритм, схема, таблица, презентация, сообщение и др.

При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, образовательными ресурсами Интернета, доступными электронными библиотеками: <http://library.zabgu.ru/> .

При необходимости студент может получить консультацию преподавателя дистанционно и/или в соответствии с графиком консультаций преподавателя.

С целью осуществления текущего контроля знаний проводятся собеседования, тесты.

Завершающим этапом изучения дисциплины является сдача дифференцированного зачета.

Разработчик/группа разработчиков:
Лариса Михайловна Фалейчик

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.